

РАСПРОСТРАНЕТОСТ И ШТЕТНОСТ НА ПРИЧИНТЕЛОТ НА СИВОТО ГНИЕЊЕ КАЈ ЗЕМЈОДЕЛСКИТЕ КУЛТУРИ - *BOTRYTIS CINEREA* PERS.

Билјана Кузмановска^{1*}, Раде Русевски¹

¹Факултет за земјоделски науки и храна-Скопје, Универзитет "Св. Кирил и Методиј"- Скопје
e-mail: bkuzmanovska@zf.ukim.edu.mk

Апстракт

Фитопатогената габа - *Botrytis cinerea* е космополит, кој напаѓа преку 230 различни растителни видови (Giraud et al., 1999; Ma & Michailides, 2005; Zhao et al., 2009; Irinyi et al., 2009), главно дикотиледони (Williamson et al., 2007), од кои голем дел се економски значајни: овошни, зеленчукови и украсни растителни видови (Kerssies et al., 1997; Belen Suarez et al., 2005; Lee et al., 2006; Myresiotis et al., 2007).

Во Република Македонија, оваа габа се смета за економски најзначајна кај лозата (Јованчев, 2005; Пејчиновски и Митрев, 2009), но напаѓа и голем број други земјоделски култури како: домати, пиперка, краставица, зелка, марула, јагода, малина, капина и др. Особено големи штети причинува кај домотот, пиперката, модриот патлиџан и краставицата, при нивно одгледување во заштитени простори (Јованчев, 2005; Кузмановска, 2011).

Клучни зборови: сиво гниење, *Botrytis cinerea*, распространетост, штетност.

DISTRIBUTION AND HARMFUL EFFECTS OF *BOTRYTIS CINEREA* PERS. – THE CAUSE OF GRAY MOLD DISEASE IN AGRICULTURAL CROPS

Biljana Kuzmanovska¹, Rade Rusevski¹

¹Faculty of Agricultural Sciences and Food, Skopje, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje
E-mail: bkuzmanovska@zf.ukim.edu.mk

Abstract

Botrytis cinerea is a cosmopolitan phytopathogenic fungi which attacks more than 230 different plant species (Giraud et al., 1999; Ma & Michailides, 2005; Zhao et al., 2009; Irinyi et al., 2009), mainly dicotyledons (Williamson et al., 2007) among which there are many economically important crops, such as: fruits, vegetables and flower crops (Kerssies et al., 1997; Belen Suarez et al., 2005; Lee et al., 2006; Myresiotis et al., 2007).

In Republic of Macedonia, this fungus is considered as most important economic disease in grapes (Јованчев, 2005; Пејчиновски и Митрев, 2009), but is also important cause of gray mold disease in many other crops, such as: tomato, pepper, cucumber, cabbage, lettuce, strawberry, raspberry, blackberry etc. In greenhouse production of vegetables, this fungus causes severe damages, especially in tomato, pepper, egg plant and cucumber production (Јованчев, 2005; Кузмановска, 2011).

Key words: gray mold, *Botrytis cinerea*, distribution, harmful effects.

Вовед

Причинителот на сивото гниење кај земјоделските култури - *Botrytis cinerea* е полифагна фитопатогена габа, која напаѓа над 230 различни растителни видови (Giraud et al., 1999; Ma & Michailides, 2005; Zhao et al., 2009; Irinyi et al., 2009).

Главни домаќини меѓу овошните култури се: грозјето, јагодата, малината, капината, јаболката, крушата, кивито,

смоквата, па дури и фстакот (Michailides & Elmer, 2000; Mertely et al., 2002; Obanor et al., 2002; Wicks & Hal., 2005; Ma & Michailides, 2005; Blanco et al., 2006; Miličević et al., 2006; Vaczy et al., 2008; Nikolić et al., 2008; Fournier & Giraud, 2008; Gonzales et al., 2009; Kim & Xiao, 2010). Во одредени делови од светот, се јавува и како сериозно пред и постбербено заболување кај калинката (French, 1989; Zhang, 2006; Bardas et al., 2009).

Во градинарството, најголеми штети причинува кај домотот, краставицата, пиперката, модриот патлиџан, зелката, марулата, ендиџата, гравот, па дури и компирот (Zitter, 1986; Diolez et al., 1995; Harrison, 1996; Giraud et al., 1999; Raposo et al., 2001; Јованчев, 2005; Myresiotis et al., 2007; Fournier & Giraud, 2008, Кузмановска, 2011).

Распространетост и штетност

Голем број автори од различни земји во светот, изнесуваат податоци за штетноста на сивото гниење, кај голем број култури. Исклучително големи штети во текот на бербата, се регистрирани кај грозјето, јагодата, малината, кивито, домотот, пиперката, краставицата, но и постбербено кај јагодата, крушата, јаболката и кивито.

Распространетост и штетност кај лозата

Во голем број виногорја низ светот, сивото гниење претставува сериозно заболување, кое драстично го редуцира приносот на грозјето при бербата, но и квалитетот на вината (Bulit & Dubos, 1988; Ivanović & Ivanović, 2001; Wicks & Hall, 2005; Пејчиновски и Митрев, 2009; Munoz et al., 2010). Во Австралија е најзначаен патоген на грозјето, со штети проценети над неколку милиони долари, како резултат на директни загуби во приносот, но и индиректни преку намалување на квалитетот на виното (Wicks & Hall, 2005). Во виногорјата околу градот Егер (Унгарија), *B. cinerea* е трет најважен патоген на лозата, после пламеницата и пепелницата, со годишни загуби во приносот од 15-20% (Vaszy et al., 2008). Во соседна Србија е исто така најзначајно заболување на грозјето, посебно на винските сорти, со загуби во приносот од 10%, не ретко 50%, па до 100% (Ivanović & Ivanović, 2001). Во Република Македонија, во текот на 1972, 1975 и 1976 година, во поедини виногорја се регистрирани загуби во приносот на грозјето преку 50%, како резултат на силен напад од сивото гниење (Јованчев & Mihajlović, 1979).

Распространетост и штетност кај овошните култури

Во Шпанија, *B. cinerea* е најчест и најдеструктивен патоген за јагодата, кој

при поволни услови за време на цветањето и бербата на јагодите, може да однесе над 50% од приносот (Blanco et al., 2006). Слична е ситуацијата и во Охајо, САД, каде при комерцијалното производство на јагоди, загубите во приносот како последица на епидемии од сивото гниење се движеле и до 50% (Ellis & Grove, 1982). Во Чиле, најголеми штети причинува при органското одгледување на јагодата, со загуби во приносот од околу 55% (Daugaard, 1999). Епидемии од сивото гниење кај јагодата, како резултат на влажни услови во време на созревање и берба на плодовите, се регистрирани и во соседна Србија, при што загубите во приносот се движеле и до 80% (Ivanović & Ivanović, 2001). Загуби во приносот над 50%, се регистрирани и кај малината во оваа земја, особено во години кога почетокот на бербата е проследена со чести врнежи (Nikolić et al. 2008).

Сивото гниење причинува значајни штети и после бербата на плодовите, односно при транспортот и чувањето на истите (Ellis & Grove, 1982; Ceronis et al., 1987; Pyke et al., 1994; Elad & Evensen, 1995; Michailides & Elmer, 2000; Wu et al., 2007; Karchani-Balma et al., 2008; Gonzales et al., 2009).

Постбербени загуби кај овошните култури се регистрирани кај крушите, јаболката и кивито. Во САД е најважно постбербено заболување кај крушата и јаболката, со сериозни годишни загуби во одредени области (Rosenberger, 1990; Kim & Xiao, 2010). Така, во делови од Северозападен Пацифик, дури 54% од вкупната количина на складирани круши, во периодот 1994-1996 година, пропаднала како резултат на постбербено гниење на плодовите од *B. cinerea* (Meyer et al., 2000), а во делови од државата Вашингтон, во периодот 2003-2005, регистрирани се постбербени загуби од 28% кај јаболкото (Kim & Xiao, 2008).

Кај кивито, загубите после бербата се движат околу 20% во Калифорнија (Ma & Michailides, 2005), а над 30% во Нов Зеланд (Pyke et al., 1993).

Распространетост и штетност кај градинарските култури

Сивото гниење се посочува и како економски најзначајно заболување кај домотот, краставицата, пиперката и модриот патлиџан, одгледувани во заштитени простори (Utkhede & Mathur, 2002; Elad et al., 2004; Hmouni et al., 2006; Myresiotis et al., 2007), но и на отворено (Elad et al., 1996; Keressies et al., 1997; Fukumori et al., 2004; Have et al., 2007).

Особено сериозен проблем претставува при одгледување на домотот во заштитени простори (Segarra et al., 2007). Ги напаѓа сите надземни делови кај домотот: листовите, ластарите, дршките, цветовите и плодовите (Harrison, 1996; O'Neill et al., 1997; Shtienberg & Elad, 1997; Shtienberg et al., 1998; Dik et al., 1999; Utkhede & Mathur, 2002; Yildiz et al., 2007; Кузмановска, 2011), но значителни штети може да предизвика и после бербата, при транспортот и чувањето на плодовите (Zitter, 1986; Cristescu et al., 2002; Fukumori et al., 2004; Cerkauskas, 2005; Agrios, 2005; Kalogiannis et al., 2006; Gonzales et al., 2009).

Во растителните ткива и органи најчесто навлегува преку природни отвори и рани (Cristescu et al., 2002; Cotoras & Silva, 2005), но има способност и за директна пенетрација преку кутикулата (McKeen, 1974). Најзначајни влезни врати кај стеблото од домот се раните нанесени при отстранувањето на страничните ластари (O'Neill et al., 1997; Shtienberg & Elad, 1997; Have et al., 2007) и долните листови (Verhoeff, 1968; Hanafi & Schnitzler, 2004). Повредените ткива обезбедуваат доволна количина на влага и хранливи материи за ртење на конидиите, а со тоа и за остварување на инфекциите (Dik et al., 1999). Стеблените инфекции може да потекнуваат и од заразените листови, преку директен допир со заразената лисна дршка (Verhoeff, 1968). Навлегувањето кај плодовите, било зелени или зрели, се остварува директно преку кутикулата или со претходна колонизација на цветната чашка (Utkhede & Mathur, 2006).

Еколошките услови како и начинот на одгледување на домотот во заштитени простори, во одредена мера ја диктираат појавата на сивото гниење кај поедини

органи на домотот. Така, во заштитени простори кои не се загреваат или делумно се загреваат, патогенот првенствено ги напаѓа листовите и плодовите, а поретко стеблото. При услови на загревање, инфекциите на листот и плодот се лимитирани на сметка на стеблените инфекции, кои се доста чести и деструктивни (Shtienberg et al., 1998).

Стеблената форма на сивото гниење кај домотот се манифестира во вид на прстенести, кружни рани околу стеблото, кои постепено доведуваат до колапс и изумирање на целото растение (O'Neill et al., 1997; Utkhede & Mathur, 2002; Shtienberg & Elad, 1997), што воедно повлекува и најголеми загуби во приносот (Shtienberg & Elad, 1997). O'Neill et al. (1997), наведуваат дека и покрај редовната заштита, во текот на 1994 година во Англија, како последица на епидемии од стеблена форма на сивото гниење, угинале над 40% од вкупниот број растенија во стаклениците, со проценети загуби од 1,5 милиони фунти. Уште поголеми штети од сивото гниење на стеблото се регистрирани во текот на 1985 година во Израел, каде 72% од растенијата, кои не биле третирани со фунгициди, предвремено угинале како последица на стеблените инфекции (Shtienberg & Elad, 1997). Епидемии од сивото гниење на стеблото кај домотот, речиси секоја година се регистрираат и во делови од југоисточна Шпанија, Грција и островот Крит, особено во периодот декември - февруари (Alfonso et al., 2000; Raposo et al., 2001; Elad et al., 1996; Myresiotis et al., 2007). Големи штети се регистрирани и при обиколките на стаклениците во главните реони на одгледување на домотот во Турција (Анталија, Мугла и Измир), при што е утврден висок интензитет на напад од сивото гниење во дури 672 стакленици (Yildiz & Delen, 1985)(цитат по Yildiz et al., 2007).

Во 1985 година, во областа Бундаберг, Австралија, забележан е силен епидемичен напад од сивото гниење кај домотот на отворено, при што загубите главно се должеле на инфекции на цветовите и гниењето на плодовите

(O'Brien & Glass, 1986). Загуби од 55-60% во приносот кај домотот одгледуван на отворено, како резултат на жесток напад на листовите и плодовите од сивото гниење, се нотирали и во областа Баја Калифорнија Пенинсула, Мексико во текот на 2003 година (Holguin-Pena & Arcos, 2005). Сивото гниење е главен патолошки проблем и при отвореното производство на домот во Чиле, со сериозни економски загуби (Gonzales et al., 2009). Во Кореа, се јавува како најзначаен патоген кај пиперката одгледувана на отворено, со загуби во приносот од преку 80% во поедини реони (Yoon et al., 2008).

Во Република Македонија, сивото гниење е најзначајно заболување на домотот при негово одгледување во заштитени простори (пластеници и оранжерии). Болеста е присутна во сите реони каде домотот се одгледува во заштитени простори, со послаб или посилен интензитет. Симптомите на болеста се јавуваат на сите надземни делови кај домотот (лист, цвет, плод, стебло), со најголема застапеност на плодовите и стеблото. Најсилен интензитет на зараза од сивото гниење е утврден во реоните на Струмица (75%) и Богданци (70%) (Кузмановска, 2011).

Литература

Agrios, N.G. (2005) Plant Pathology. Fifth edition. Academic Press Inc.

Alfonso, C., Raposo, R., Melgarejo, P. (2000) Genetic diversity in *Botrytis cinerea* populations on vegetable crops in greenhouses in south-eastern Spain. *Plant Pathology* 49: 243-251.

Bardas, G.A., Tzelepis, G.D., Lotos, L., Karaoglanidis, G.S. (2009) First report of *Botrytis cinerea* causing gray mold of pomegranate (*Punica granatum*) in Greece. *Plant Disease* 93(12): 1346.

Belen Suarez, M., Walsh, K., Boonham, N., O'Neill, T., Pearson, S. (2005) Development of real-time PCR (TaqMan®) assays for the detection and quantification of *Botrytis cinerea* in planta. *Plant Physiology and Biochemistry* 43: 890-899.

Blanco, C., Santos, B., Romero, F. (2006) Relationship between concentrations of *Botrytis cinerea* conidia in air, environmental conditions, and the incidence of grey mould in strawberry flowers and fruits. *European Journal of Plant Pathology* 114: 415-425.

Bulit, J. & Dubos, B. (1988) Botrytis bunch rot and blight. Compendium of Grape Diseases. The American Phytopathological Society pp. 13-15.

Ceponis, M.J., Cappellini, R.A., Lightner, G.W. (1987) Disorders in sweet cherry and strawberry shipments in the New York market, 1972-1984. *Phytopathology* 71: 472-475.

Cerkauskas, R. (2005) Gray Mold. AVRDC – The World Vegetable Center Fact Sheet. AVRDC Publication 05-639.

Cotoras, M. & Silva, E. 2005. Differences and the initial events of *Botrytis cinerea* strains isolated from tomato and grape. *Mycologia* 97(2): 485-492.

Cristescu, S.M., De Martinis, D., Lintel hekkert, S., Parker, D.H., Harren, F.J.M. (2002) Ethylene production by *Botrytis cinerea* in vitro and in tomatoes. *Applied and Environmental Microbiology* 68(11): 5342-5350.

Daugaard, H. (1999) Cultural methods for controlling *Botrytis cinerea* Pers. in strawberry. *Biol. Agr. Hort.* 16: 351-361.

Dik, A.J., Koning, G., Kohl, J. (1999) Evaluation of microbial antagonists for biological control of *Botrytis cinerea* stem infection in cucumber and tomato. *Eur. Journal of Plant Pathology* 105:115-122.

Diomez, A., Marches, F., Fortini, D., Brygoo, I. (1995) Boty, a Long-Terminal-Repeat retroelement in the phytopathogenic fungus *Botrytis cinerea*. *Applied and Environmental Microbiology* 61(1): 103-108.

Elad, Y. & Evensen, K. (1995) Physiological aspects of resistance to *Botrytis cinerea*. *Phytopathology* 85(6): 637-643.

Elad, Y., Malathrakakis, N.E., Dick, A.J. (1996) Biological control of *Botrytis*-incited diseases and powdery mildews in

- greenhouse crops. *Crop Protection* 15: 229-240.
- Elad, Y., Williamson, B., Tudzynski, P., Delen, N. (2004) *Botrytis* spp. and diseases they cause in agricultural systems – an introduction. pp. 1-8 in: *Botrytis: Biology, Pathology and Control*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
- Ellis, M.A. & Grove, G.G. (1982) Fruit rots cause losses in Ohio strawberries. *Ohio Rep.* 67: 3-4.
- Fournier, E & Giraud, T. (2008) Sympatric genetic differentiation of a generalist pathogenic fungus, *Botrytis cinerea*, on two different host plants, grapevine and bramble. *J. Evol. Biol.* 21: 122-132.
- French, A.M. 1989. California Plant Disease Host Index. Calif. Dept. Food Agric., Sacramento.
- Fukumori, Y., Nakajima, M., Akutsu, K. (2004) Microconidia act the role as spermatia in the sexual reproduction of *Botrytis cinerea*. *J. Gen. Plant. Pathol.* 70: 256-260.
- Giraud, T., Fortini, D., Levis, C., Lamarque, C., Leroux, P., LoBuglio, K., Brygoo, Y. (1999) Two sibling species of the *Botrytis cinerea* complex, *transposa* and *vacuma*, are found in sympatry on numerous host plants. *Phytopathology* 89(10): 967-973.
- Gonzales, G., Moya, M., Sandoval, C., Herrera, R. (2009) Genetic diversity in Chilean strawberry (*Fragaria chiloensis*): differential response to *Botrytis cinerea* infection. *Spanish Journal of Agricultural Research* 7(4): 886-895.
- Hanafi, A. & Schnitzler, W.H. (2004) Integrated production and protection in greenhouse tomato in Morocco. *Acta Hort.* 659: 295-300.
- Harrison, G. 1996. Grey mould (*Botrytis*) in greenhouse tomato crops. *Agriculture Notes*. ISSN 1329-8062 pp. 1-3.
- Have, A., Berloo, R., Lindhout, P., Kan, J.A.L. (2007) Partial stem and leaf resistance against the fungal pathogen *Botrytis cinerea* in wild relatives of tomato. *Eur. J. Plant Pathol.* 117: 153-166.
- Hmouni, A., Mouria, A., Douira, A. (2006) Biological control of tomato grey mould with compost water extracts, *Trichoderma* sp., and *Gliocladium* sp. *Phytopathol. Mediterr.* 45(2): 110-116.
- Holguin-Pena, J.R. & Arcos, G.F. (2005) First report of gray mold in tomato caused by *Botrytis cinerea* in Baja California, Mexico. *Plant Disease* 89(5): 528.
- Irinyi, L., Fekete, É., Fekete, E., Karaffa, L., Kövics., Sándor, E. (2009) Vegetative compatibility and fungicide resistance of *Botrytis cinerea* group I and II isolates in Hungary. *Journal of Agricultural Sciences, Debrecen* 38 (Supplement): 15-19.
- Ivanović, M. & Ivanović, D. (2001) Mikoze i pseudomikoze biljaka. Univerzitet u Beogradu. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Јованчев, П. (2005) Контрола на причинителот на сивото гниење (*Botrytis cinerea*) кај патлиџанот (*Solanum melongena*) одгледуван во пластеници. Годишен зборник за заштита на растенијата. Vol. XVI: 55-66.
- Jovančev, P., Mihajlovič, D. (1979) Rezultati suzbijanja sive truleži grožđa (*Botrytis cinerea*) kod nekih desertnih sorti vinove loze u SR Makedoniji. Zbornik radova saopštenih na X jubilarnom savetovanju o primeni pesticida, Poreč.
- Kalogiannis, S., Tjamos, S.E., Stergiou, A., Antoniou, P.P., Ziogas, B.N., Tjamos, E.C. (2006) Selection and evaluation of phyllosphere yeasts as biocontrol agents against grey mould of tomato. *European Journal of Plant Pathology* 116: 69-76.
- Karchani-Balma, S., Gautier, A., Raies, A., Fournier, E. (2008) Geography, Plants, and Growing Systems Shape the Genetic Structure of Tunisian *Botrytis cinerea* Populations. *Phytopathology*. 98(12): 1271-1279.
- Kerssies, A., Bosker-van Zessen, A.I., Wagemakers, C.A.M., J.A.L van Kan. (1997) Variation in pathogenicity and DNA polymorphism among *Botrytis cinerea* isolates sampled inside and outside glasshouse. *Plant Disease* 81(7): 781-786.

- Kim, Y.K. & Xiao, C.L. (2008) Distribution and incidence of *Sphaeropsis* rot in apple in Washington State. *Plant Disease* 92: 940-946.
- Kim, Y.K. & Xiao, C.L. (2010) Resistance to pyraclostrobin and boscalid in populations of *Botrytis cinerea* from stored apples in Washington State. *Plant Disease* 94(5): 604-612.
- Кузмановска Билјана. (2011) Проучување на *Botrytis cinerea* Pers. - причинител на сивото гниење кај домотот и мерки за негово сузбивање. Докторска дисертација. Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје.
- Lee, S.K., Sohn, H.B., Kim, G.G., Chung, Y.R. (2006) Enhancement of biological control of *Botrytis cinerea* on cucumber by foliar sprays and bed potting mixes of *Trichoderma harzianum* YC459 and its application on tomato in the greenhouse. *Korean Plant Pathology Journal* 22(3): 283-288.
- Ma, Z. & Michailides, J. T. (2005) Genetic structure of *Botrytis cinerea* populations from different host plants in California. *Plant Disease* 89(10): 1083-1089.
- McKeen, W.E. (1974) Mode of penetration of epidermal cell walls of *Vicia faba* by *Botrytis cinerea*. *Phytopathology* 64: 461-467.
- Mertely, J.C., Mackenzie, S.J., Legard, D.E. (2002) Timing of fungicide applications for *Botrytis cinerea* based on development stage of strawberry flowers and fruit. *Plant Disease* 86: 1019-1024.
- Meyer, U.M., Spotts, R.A., Dewey, F.M. (2000) Detection and quantification of *Botrytis cinerea* by ELISA in pear stems during cold storage. *Plant Disease*. 84: 1099-1103.
- Michailides, J.T. & Elmer, A.G.P. (2000) Botrytis gray mold of kiwifruit caused by *Botrytis cinerea* in the United States and New Zealand. *Plant Disease*. 84(3): 208-223.
- Milićević, T., Topolovec-Pintarić, S., Cvjetković, B., Ivić, D., Duralija, B. (2006) Sympatric subpopulations of *Botrytis cinerea* on strawberries based on the content of transposable elements and their connection with resistance to botryticides. *Acta Hort.* 708: 115-118.
- Munoz, C., Talquenca S.G., Oriolani, E., Combina, M. (2010) Genetic characterization of grapevine-infecting *Botrytis cinerea* isolates from Argentina. *Rev.Iberoam Micol.* 27(2): 66-70.
- Myresiotis, C.K., Karaoglanidis, G.S., Tzavella-Klonari, K. (2007) Resistance of *Botrytis cinerea* isolates from vegetable crops to anilinopyrimidine, phenylpyrrole, hydroxylanilide, benzimidazole and dicarboximide fungicides. *Plant Diseases* 91: 407-413.
- Nikolić, M., Ivanović, M., Milenković, S., Milivojević, J., Milutinović, M. (2008) The state and prospects of raspberry production in Serbia. *Acta Hort.* 777: 243-250.
- O'Brien, R.G. & Glass, R.J. (1986) The Appearance of dicarboximide resistance in *Botrytis cinerea* in Queensland. *Australasian Plant Pathology*. 15(1): 24-25.
- O'Neill, T.M., Shtienberg, D., Elad, Y. (1997) Effect of some host and microclimate factors on infection of tomato stems by *Botrytis cinerea*. *Plant Disease* 81: 36-40.
- Obanor, O.F., Walter, M., Waipara, W.N., Cernusko, R. (2002) Rapid method for the detection and quantification of *Botrytis cinerea* in plant tissues. *New Zealand Plant Protection* 55: 150-153.
- Пејчиновски, Ф., Митрев, С. (2009) Земјоделска фитопатологија (специјална фитопатологија). Државен универзитет "Гоце Делчев", Штип.
- Pyke, N.B., Morgan, C., Long, P., Wurms, K., Tate, K.G. (1993) Resistance to *Botrytis* changes. *N.Z. Kiwifruits* 96: 19-20.
- Pyke, N.B., Elmer, P.A.G., Tate, K.G., Wood, P.N., Cheah, L.H., Harvey, I.C., Boyd-Wilson, K.S.H., Balasubramanian, R. (1994) Biological control of *Botrytis cinerea* in kiwifruit: problems and progress. *HortResearch* ISBN 0-478-06810-7.

- Raposo, R., Gomez, V., Urrutia, T., Melgarejo, P. (2001) Survival of *Botrytis cinerea* in southeastern Spanish greenhouses. *Еуроџеан Јоурнал оф Плани Патоџолоџс* 107: 229-236.
- Rosenberger, D.A. (1990) Compendium of Apple and Pear Diseases. The American Phytopathological Society pp. 55-56.
- Segarra, G., Casanova, E., Borrero, C., Aviles, M., Trillas, I. (2007) The suppressive effects of composts used as growth media against *Botrytis cinerea* in cucumber plants. *Eur. J. Plant. Pathol.* 117: 393-402.
- Shtienberg, D. & Elad, Y. (1997) Incorporation of weather forecasting to integrated, chemical-biological management of *Botrytis cinerea*. *Phytopathology* 87: 332-340.
- Shtienberg, D., Elad, Y., Niv, A., Nitzani, Y., Kirshner, B. (1998) Significance of leaf infection by *Botrytis cinerea* in stem rotting of tomatoes grown in non-heated greenhouses. *European Journal of Plant Pathology* 104: 753-763.
- Utkhede, R.S. & Mathur, S. (2002) Biological control of stem canker of greenhouse tomatoes caused by *Botrytis cinerea*. *Can. J. Microbiol.* 48: 550-554.
- Utkhede, R.S. & Mathur, S. (2006) Preventive and curative biological treatments for control of *Botrytis cinerea* stem canker of greenhouse tomatoes. *BioControl*. 51: 363-373
- Vaczy, Z.K., Sandor, E., Karaffa, L., Fekete, E., Fekete, E., Arnyasi, M., Czeglédi, L., Kovics, G., Druzhinina, S.I., Kubicek, P.C. (2008) Sexual recombination in the *Botrytis cinerea* populations in Hungarian vineyards. *Phytopathology* 98(12): 1312-1319.
- Verhoeff, K. (1968) Effect of soil nitrogen level and methods of deleafing upon the occurrence of *Botrytis cinerea* under commercial conditions. *Neth. J. Plant Pathol.* 74: 184-194.
- Wicks, T & Hall, B. (2005) *Botrytis* fungicides – More research needed on spray timing. D:/web stuff/grape/botrytis/Botrytis/fungicides.doc
- Williamson, B., Tudzynski, B., Tudzynski, P., Van Kan, J.A.L. (2007) *Botrytis cinerea*: the cause of grey mould disease. *Molecular Plant Pathology* 8(5): 561-580.
- Wu, M.D., Zhang, L., Li, G.Q., Jiang, D.H., Hou, M.S., Huang, H.C. (2007) Hypovirulence and double-stranded RNA in *Botrytis cinerea*. *Phytopathology* 97: 1590-1599.
- Yildiz, F., Yildiz, M., Delen, N., Coskuntuna, A., Kinay, P., Turkusay, H. (2007) The effects of biological and chemical treatment on gray mold disease in tomatoes grown under greenhouse conditions. *Turk. J. Agric. For.* 31: 319-325.
- Yoon, C.S., Ju, E-H., Yeoung, Y.R., Kim, B.S. (2008) Survey of fungicide resistance for chemical control of *Botrytis cinerea* on paprika. *Korean Plant Pathol. J.* 24(4): 447-452.
- Zhang, Z. (2006) Flora Fungorum Sinicorum 26: 277.
- Zhao, M., Zhou, J., Li, Z., Song, W., Tan, Y., Tan, H. (2009) *Boty-II*, a novel LTR retrotransposon in *Botrytis cinerea* B05.10 revealed by genomic sequence. *Electronic Journal of Biotechnology* 12(3): 1-9.
- Zitter, T.A. (1986) *Botrytis Gray Mold of Greenhouse & Field Tomato*. Cooperative Extension. New York State. Cornell University. Page 735.60.
- www.vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Tomato_Botrytis.htm